

氏名	池 内 智 彦
学 位 の 種 類	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第3749号
学位授与年月日	平成12年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当者
学 位 論 文 名	<i>Candida tropicalis</i> 559-9によるキシリトール生産に関する研究
論文審査委員	主 査 教 授 大嶋 寛 副主査 教 授 荻野 健治 副主査 教 授 井上 英夫 副主査 助教授 東 雅之

論 文 内 容 の 要 旨

医薬品や食品添加物として用いられているキシリトールは、現在キシロースを原料としてラネーニッケルを触媒とする化学的な方法で生産されている。本研究は、それに代わる方法を開発すべく、微生物法について検討したものである。キシロースは木質系バイオマスや農産廃棄物を原料として生産されることから、キシリトール生産も資源の有効利用の一貫と位置づけられている。微生物によるキシリトール生産についても多くの研究が行われているが、生産速度が遅い、高濃度のキシロースを処理できない、生産培地中にグルコースが含まれるとキシリトール生産が阻害される等の問題が残されている。そこで、本論文では、これらの課題を解決し、微生物による生産を工業プロセスに近づけることを目的に研究を行い、その結果を全5章にまとめた。

第1章では、高濃度キシロースから効率的にキシリトールを生産するために、既存のキシリトール生産菌より優れた生産菌のスクリーニングを行った。その結果、高濃度キシロースから効率的にキシリトールを生産する菌を取得し、その菌株を*Candida tropicalis*であると同定した。

第2章では、取得した菌株のキシリトール生産条件について検討し、至適生産条件を決定した。

第3章では、至適生産条件における高濃度キシロースからのキシリトール生産試験を行い、同分培養による生産例としてはこれまでに報告されている文献値よりも優れた結果を得た。また半回分培養を行い256 g/lという高濃度のキシリトールが生産可能であることを示した。

第4章では、生産培地に2～8%の塩を添加することによりキシリトール生産が増大すること、およびその効果は、特にキシロースが5%程度と低濃度のときに顕著であることを見いだした。また、同様の効果がグルコース存在下でも認められた。この結果からセルロース系バイオマスの低濃度加水分解物（キシロース、グルコースなど）を直接基質として用いる場合には、塩を添加することによってキシリトール生産が増大することが期待された。

第5章では、塩の添加によるキシリトール生産増大の機構を明らかにするため、キシリトール生産に関与する酵素活性に対する塩添加の影響について検討した。その結果、キシロースをキシリトールに変換するキシロースリダクターゼの活性がNaCl添加によって増大することがわかった。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

甘味料として食品添加物に利用されているキシリトールは、現在、木質系バイオマスおよび農産廃棄物由来のキシロースを原料として、ラネーニッケルを触媒とする化学的方法で生産されている。微生物法に

についても多くの研究が行われているが、生産速度が遅いこと、高濃度のキシロースを処理できないこと、原料のキシロースにグルコースが含まれると生産が阻害されることなどから、実用化には至っていない。本論文では、微生物法におけるこれらの課題について検討した成果がまとめられている。

まず、高濃度キシロースから効率的にキシリトールを生産するために、既存のキシリトール生産菌より優れた生産菌のスクリーニングを行っている。その結果20～30%の高濃度キシロースから効率的にキシリトールを生産する菌を取得し、その生産菌を*Candida tropicalis*であると同定している。

次に、取得した菌株のキシリトール生産条件について検討し、至適生産条件を決定している。至適生産条件下での高濃度キシロースからのキシリトール生産を試みており、同分培養による生産例としては、これまでに報告されている文献値よりも優れた結果を得ている。また半回分培養を行い256g/lという高濃度のキシリトールの生産を達成している。

さらに、生産培地に2～8%の塩を添加することによりキシリトール生産が増大すること、およびその効果は、とくにキシロースが5%程度と低濃度のときに顕著であることを見い出している。また同様の効果をグルコース存在下でも確認している。これらの結果から、木質系バイオマス等の低濃度加水分解物、すなわちキシロースとグルコースの混合物を直接原料としてキシリトールを生産する場合には、培地中に塩を添加することを提案している。

最後に、塩の添加によるキシリトールの生産性増大の機構を明らかにするため、キシリトール生産に関与する酵素活性に対する塩添加の影響について検討しており、その結果キシロースをキシリトールに変換するキシロースリダクターゼの活性がNaCl添加によって増大することを明らかにしている。

以上本論文に示された内容は、微生物によるキシリトールの工業生産に向けて、多大な知見を提供するものであり、生物化学工学の発展に大きく寄与するものである。よって、本論文提出者は博士（工学）の資格を有するものと認める。